

CD-E WRITE SYSTEM DEVICE

Patent Number: JP9063203
Publication date: 1997-03-07
Inventor(s): SENBOKU KAZUHIRO
Applicant(s): RICOH CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9063203
Application Number: JP19950233325 19950819
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B20/12; G11B7/00; G11B19/04; G11B20/10; G11B20/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize defect control in a CD-E by realizing a file system capable of taking compatibility with usual ISO 9660 even in a format beforehand considering no alternation.
SOLUTION: The write data received from a host computer 1 are kept temporarily in a buffer memory 25 through a host I/F circuit 24. The temporarily kept write data are inputted to a CIRC encoder 26. At this time, after the write data are performed with ECC code generation and interleaving according to a command write mode, the data are sent to an EMF modulation circuit 29 to be EFM modulated and to be written. When a defect part exists on a CD-E disk, defect position and length are detected at a level of reflected light to be stored beforehand. When a command to a track containing the defect is received, the dummy data are written in the track. The use of the track is interrupted, and the data by a write command are written in another rear track.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CDフォーマットを有する書き換え可能なディスク（以下、CD-Eという）にデータを書き込むCD-E書き込み装置と、前記CD-E書き込み装置に接続されて前記CD-E上に国際標準のISO 9660のファイル構造を構築するホストコンピュータ、とからなるCD-E書き込みシステム装置において、前記CD-E書き込み装置は、ユーザデータの書き込み中に、ディフェクトを検出するディフェクト検出手段と、前記ディフェクトの位置と長さの情報を保持するシステム管理メモリと、前記ディフェクト情報をCD-E上の国際標準のISO 9660データで使用されていない部位に1個所以上記録する記録手段と、すでにCD-E上に記録されている前記ディフェクト情報を読み取り、前記システム管理メモリにロードするロード手段と、前記ディフェクト情報をホストコンピュータへ通知する手段とを備え、前記ホストコンピュータは、前記ディフェクト情報に基づき、ディフェクト部位を含むトラックに対してはダミーデータを書き込み、かつ国際標準のISO 9660のファイルシステムでは該ディフェクトトラックを使用しないファイル管理構造を有するように国際標準のISO 9660のファイル構造を構築する手段を備えたことを特徴とするCD-E書き込みシステム装置。

【請求項 2】 請求項 1 のCD-E書き込みシステム装置において、上記CD-E書き込み装置は、ホストコンピュータから書き込みコマンドを受領したとき、書き込み位置が上記ディフェクト位置を含むCD-E上の部位に対する書き込み命令であった場合に、ホストコンピュータへエラーを通知する手段を備えたことを特徴とするCD-E書き込み装置。

【請求項 3】 請求項 1 のCD-E書き込みシステム装置において、ディフェクトの有無が不明なトラックに対する書き込み動作中にディフェクトが検出されたとき、該トラックのディフェクト位置よりも前方に位置するトラック長に収まるデータがあるかどうかを判定する手段と、ディフェクト位置よりも前方に位置するトラック長に収まるデータがあるときは、該データが収まるだけのトラックを再配置し、再配置したトラックに引き続き該ディフェクト位置を包含するトラックを配置し、ディフェクトを含むトラックに引き続き残りのユーザデータを保持するトラックを配置する手段、とを備えたことを特徴とするCD-E書き込みシステム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、CDフォーマットを有する書き換え可能なディスク（以下、CD-Eという）にデータを書き込むCD-E書き込み装置と、CD-E書き込み装置に接続されてCD-E上にファイル構造を構築するホストコンピュータ、とからなるCD-E書き込みシステム装置に関する。詳しくいえば、CDフォーマットを持つ書き換え可能な光ディスク（CD-Eディスク）におけるディフェクト管理に係り、特に、国際標準のISO 9660フォーマットに対して互換性を持ったディフェクト管理を可能にしたCD-E書き込みシステム装置に関する。また、ECMA168フォーマットやCD-DA（音楽用CD）にも応用可能である。

【0002】

【従来の技術】 従来から、CDフォーマットは、ディフェクトへのエラー訂正はある程度考慮された構造である。従来から、再書き込み可能なCD-ROMディスクを使用して、画情報を編集する電子ファイル装置（特開昭63-214878号公報）や、再生データにエラーが生じた場合に、再生動作のリトライを実行することによって、エラーの発生頻度を低減させた光学的情報再生装置（特開平5-74064号公報）などが知られている。しかし、再書き込み可能なCD-Eディスクの場合には、例えば、光磁気ディスクのようなメディアと異なり、代替を予め考慮して作成されていない。ここで、CD-Eディスクのフォーマットについて説明する。

【0003】 再書き込みのできるCD-Eディスクは、オレンジブックで規定されるCD-ROMディスクのディスクレイアウトを基本的に踏襲する。このCD-ROMのフォーマットは、オレンジブック（Orange Book: Recordable Compact Disc System Description）によって、その物理フォーマットが規定されている。論理フォーマットとしては、コンピュータのOSのファイルシステムを利用することができる。また、国際標準として、ISO 9660もある。

【0004】 CD-Rのフォーマット情報とは、個々のCD-Rディスクに利用するファイルシステムに整合するように、ディレクトリ構造、ファイル名等を変換するために使用するテーブルをいう。ここで、国際標準のISO 9660で規定されたCD-Rディスクのファイルシステムについて説明する。

【0005】 図11は、国際標準のISO 9660によって規定されているファイル、ディレクトリ構造を概念的に示す図である。

【0006】 この図11に示すように、ISO 9660のファイル、ディレクトリ構造はツリー状である。各セッション毎に、ボリュームディスクリプター（各セッションの属性が書かれている領域：図の左上方）があ

10

20

30

40

50

り、その後に、バステープル、ディレクトリ、ファイル（複数のファイルセクションの集合）が続く。

【0007】そして、各ディレクトリは、バステープルからも認識することができる。簡単にいえば、最上位にルートディレクトリが位置し、その下位に、複数のディレクトリが位置する。ディレクトリは、最大8位までが可能である。基本的なディレクトリは、下方に示すように、複数のファイルセクションからなり、1ファイルを構成する。なお、最下位でないディレクトリは、1個または複数のファイルセクションと、1個または複数のディレクトリで構成される。国際標準のISO 9660で規定されたCD-Rディスクのファイルシステムは、この図11のような構造であり、1枚のCD-Rディスク毎に、ファイル構造が構築される。

【0008】CDイメージとは、CD-Rに書き込むべきデータを、予め使用する論理フォーマットに従ってフォーマットし、ハードディスク等にファイルして保存されたデータを意味する。また、既存の市販されているCDとしては、オーディオデータを記録しているCD-D
Aディスクや、コンピュータで使用するデジタルデータを記録しているCD-PROMディスク等がある。以上が、CD-Rに関する用語の主要な意味である。次に、CD-Eディスクのレイアウトを詳しく説明する。

【0009】図12は、CD-Eディスクのフォーマットを説明する図で、(1)はCD-Eディスクの上面図、(2)は側面図とシングルセッションのフォーマットのレイアウトを示す図である。図において、PCAはパワー・キャリブレーション・エリア、PMAはプログラム・メモリ・エリアを示す。

【0010】図12(2)の下方に拡大図で示すように、ディスクの最内周側（センター側）にパワー・キャリブレーション・エリアPCAが設けられている。このPCAは、キャリブレーションエリアと、カウントエリアとの2つのエリアに分割されている。このPCAの外側には、プログラム・メモリ・エリアPMAがあり、トラック情報が書き込まれる。トラック情報には、何トラック目はどこから始まるか等の情報が含まれている。

【0011】また、このプログラム・メモリ・エリアPMAは、その外側の後述するリードインにTOC (Table of Content) を書き込むために必要な情報、例えばトラックのスタート/ストップ位置を記録する領域である。なお、これから書き込もうとするトラックの範囲をリザーブするためにも使用される。その外周側には、データエリアが設けられている。このデータエリアは、リードイン、ユーザデータ、リードアウトの3つのエリアに分割されている。

【0012】そして、中央のユーザデータ・エリアが、文字通りユーザが書き込もうとするデータを保持するエリアである。その内側に設けられたリードイン領域は、後述するTOC情報を構築するとき使用される。ま

た、リードアウト領域は、ユーザデータの後方（外側領域）に位置し、ユーザデータ保護エリアの役割を果たしている。この図12のように、リードイン、ユーザデータ、リードアウトが1セットのみ配置されているディスクをシングルセッションと呼び、次の図13のように、リードイン、ユーザデータ、リードアウトが複数セット配置されているディスクをマルチセッション（2セッション）と呼ぶ。

【0013】図13は、マルチセッションのCD-Eディスクのフォーマットを説明する図である。図における符号は図12と同様である。

【0014】この図13のCD-Eディスクは、リードイン、ユーザデータ、リードアウトが2セット（複数セット）配置されている点が、先の図12のCD-Eディスクと異なるだけである。ここで、CD-E（CD-Rと同様）上の各セッションについて説明する。一般に、CD-Eディスクは、セッションを単位としてデータの書き込みが行われる。

【0015】次に、3つの領域に分けられた各セッションについて、順次説明する。リードイン領域は、そのセッションのヘッダー情報が記録される領域で、各トラックの開始アドレス/スキップするトラックナンバー等の情報が記録される領域である。したがって、セッションのヘッダー情報は、図12(2)や図13のリードイン領域に書き込まれることになる。また、bad levelは、そのセッションをスキップすることを示す情報で、同じくリードイン中に記録される。

【0016】次に、ユーザデータ領域は、実際の書き込みデータを記録する領域である。最後に、リードアウト領域は、そのセッションの終了を表わす。以上が各セッションに記録される情報である。また、トラックは、セッションにデータを書き込む単位で、例えば音楽データの場合には、1曲に対して1トラックを利用する。

【0017】図14は、従来のCD-E書き込みシステム装置について、その接続の一例を示す外観図である。図において、1はホストコンピュータで、1aはシステム本体部、1bはディスプレイ、1cはキーボード、2はCD-Eドライブ装置、3はI/F（インターフェース）ケーブルを示す。

【0018】ホストコンピュータ1は、システム本体部1aやディスプレイ1b、キーボード1c等から構成されている。なお、ポインティングデバイス等の接続も可能である。このホストコンピュータ1は、I/Fケーブル3（例えば、SCSIやATAPI、ATA等のディスク・インターフェース）を介して、CD-Eドライブ装置2に接続されている。

【0019】このCD-Eドライブ装置2は、複数の接続（増設）が可能であるが、増設可能台数は、使用するインターフェースの種類によって異なり、例えばSCSIインターフェース装置の場合には7台まで、ATAPI

I インターフェース装置の場合には4台まで、ATAインターフェース装置の場合には2台まで、というような制限がある。次に、CD-Eドライブ装置2の一例として、CDプレーヤの構成を図で説明する。

【0020】図15は、CDプレーヤについて、その要部構成の一例を示す機能ブロック図である。図において、11はCD（コンパクトディスク）、12は光ピックアップ、13はスピンドルモータ、14はアナログ波形整形回路、15はデジタル信号部で、15aは同期検出回路、15bはデジタル信号処理回路、15cはクリスタル発振器、15dはサブコーディング検出回路、16はPLL回路、17はD/Aコンバータフィルタ、18はフォーカスサーボ回路、19はトラッキングサーボ回路、20は回転サーボ回路を示す。

【0021】この図15に示したCDプレーヤは、一般的なコンパクトディスク用のステレオ方式のプレーヤであり、先行技術として知られているので、詳しい説明は省略する。なお、サブコーディング検出回路15dが、トラック位置決めを行うためのディスクアドレス情報を再生する。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】CD-E（CDフォーマットを有する書き換え可能なディスク）ディスクについては、そのフォーマットは、先に述べたように、オレンジブックで規定されるCD-ROMディスクのフォーマットを基本的に踏襲する。しかし、CD-Eディスクに関しては、エラー等のディフェクトが検出されたとき、光磁気ディスクのような、いわゆる交替処理のための交替領域は用意されておらず、十分な対応が行えない、という問題がある。

【0023】この発明では、第1に、CD-Eにおけるディフェクト管理を、既存のCD-ROMのフォーマットであるISO 9660フォーマットに反することなく実現する（請求項1の発明）。第2に、ディフェクト位置を含むトラックに対する書き込みに際して、ディフェクト管理が確実に行えるようにする（請求項2の発明）。第3に、ディフェクトがあるかないか判らないトラックに対して書き込みを行った場合に、ディフェクトが検出されたときは、ディフェクト位置の前後のデータエリアの有効活用を可能にする（請求項3の発明）。

【0024】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明では、CDフォーマットを有する書き換え可能なディスク（以下、CD-Eという）にデータを書き込むCD-E書き込み装置と、CD-E書き込み装置に接続されてCD-E上に国際標準のISO 9660のファイル構造を構築するホストコンピュータ、とからなるCD-E書き込みシステム装置において、CD-E書き込み装置は、ユーザデータの書き込み中に、ディフェクトを検出するディフェクト検出手段と、ディフェクトの位置と長さの情

報を保持するシステム管理メモリと、ディフェクト情報をCD-E上の国際標準のISO 9660データで使用されていない部位に1個所以上記録する記録手段と、すでにCD-E上に記録されているディフェクト情報を読み取り、システム管理メモリにロードするロード手段と、ディフェクト情報をホストコンピュータへ通知する手段とを備え、ホストコンピュータは、ディフェクト情報に基づき、ディフェクト部位を含むトラックに対してはダミーデータを書き込み、かつ国際標準のISO 9660のファイルシステムでは該ディフェクトトラックを使用しないファイル管理構造を有するように国際標準のISO 9660のファイル構造を構築する手段を備えている。

【0025】請求項2の発明では、請求項1のCD-E書き込みシステム装置において、CD-E書き込み装置は、ホストコンピュータから書き込みコマンドを受領したとき、書き込み位置がディフェクト位置を含むCD-E上の部位に対する書き込み命令であった場合に、ホストコンピュータへエラーを通知する手段を備えている。

【0026】請求項3の発明では、請求項1のCD-E書き込みシステム装置において、ディフェクトの有無が不明なトラックに対する書き込み動作中にディフェクトが検出されたとき、該トラックのディフェクト位置よりも前方に位置するトラック長に収まるデータがあるかどうかを判定する手段と、ディフェクト位置よりも前方に位置するトラック長に収まるデータがあるときは、該データが収まるだけのトラックを再配置し、再配置したトラックに引き続き該ディフェクト位置を包含するトラックを配置し、ディフェクトを含むトラックに引き続き残りのユーザデータを保持するトラックを配置する手段、とを備えている。

【0027】この発明のCD-E書き込みシステム装置では、CD-Eディスク上にディフェクト部が存在していると、その反射率が正常の場合に比べて低くなる、という点に着目して、ディスク反射光のレベルによってディフェクト位置と長さとを検出し、そのディフェクト位置と長さの情報を記憶しておく。そして、ディフェクト位置を含むトラックへのライトコマンドを受領したときは、そのディフェクト位置を含むトラックに対してダミーデータを書き込んで、そのトラックの使用を中止し、ディフェクト位置を含むトラックの後方に別途確保したトラックに、ライトコマンドによるデータを書き直す。

【0028】

【発明の実施の形態】次に、この発明のCD-E書き込みシステム装置について、図面を参照しながら、その実施の形態を詳細に説明する。この実施の形態は、請求項1から請求項3の発明に対応しているが、請求項1の発明が基本発明である。

【0029】図1は、CD-E書き込みシステム装置について、そのCD-Eドライブ装置の要部構成の一実施

例を示す機能ブロック図である。図における符号は図14と同様であり、21はCPU、22はROM、23はRAM、24はホストI/F回路、25はバッファメモリ、26はCIRCエンコーダ（エンコーダ／インターリーブ）、27はCIRCデコーダ、28はEFM復調回路、29はEFM変調回路、30はLDコントローラ、31はアンプ、32は光ピックアップ、33は初段アンプ、34はAGC回路、35はPLL回路、36はフォーカスサーボ回路、37はシークサーボ回路、38はトラッキングサーボ回路、39はスピンドルサーボ回路、40はアンプ、41はスピンドルモータ、42はCD-Eディスク、43はメカニカルコントロール用プロセッサ、44は内部バスを示す。

【0030】この図1には、CD-Eドライブ装置の典型的な構成を示している。この発明のCD-E書き込みシステム装置も、基本的なハード構成と動作は、先の図14に示した従来のCD-E書き込みシステム装置と共通しているが、CPU1が、後出の図5から図10に示すフローチャートに従って制御を行う点に特徴を有している。図1に示したCD-Eドライブ装置の各部の機能は、次のとおりである。CD-Eドライブ装置は、通常、CPU21をはじめとする組み込み型のプロセッサを有し、CPU21、ROM22（EPROM、フラッシュROM等）、RAM23、ホストI/F回路24、メカニカルコントロール用プロセッサ43等が内部バス44に接続される。

【0031】ホストI/F回路24は、バッファメモリ25に接続されており、バッファメモリ25は、ホストコンピュータ1から受領したライトデータを一時保持し、また、CD-Eディスク42から読み出したリードデータを、ホストコンピュータ1に転送するまでの間保持するために使用する。ホストI/F回路24からバッファメモリ25に受領したライトデータは、CIRCエンコーダ26に入力される。そして、このCIRCエンコーダ26において、コマンドの書き込みモードに従ってECCコードの生成や、インターリーブを施した後、EFM変調回路29へ送られ、EFM変調をかけて書き込みを行う。

【0032】LDコントローラ30は、ライトパワーのコントロールや、ライトストラテジを施すためのコントロールを司る機能を有している。リード時には、光ピックアップ32からの信号を初段アンプ33へ入力した後に、AGC回路34によりAGC（オート・ゲイン・コントロール）を、PLL回路35によりPLL（フェーズ・ロックド・ループ）を施す。その後、EFM復調回路28によってEFM復調をかけ、CIRCデコーダ27へ入力して、ECCやインターリーブを戻す処理を行う。

【0033】これらの処理が終わったユーザデータを、バッファメモリ25に一旦入力して保持し、ホストコン

ピュータ1へ転送する。フォーカスサーボ回路36、シークサーボ回路37、トラッキングサーボ回路38、スピンドルサーボ回路39等の各種サーボ系のコントロールは、メカニカルコントロール用プロセッサ43が行う。

【0034】なお、図1のCD-E書き込みシステム装置では、ROM22とRAM23とを図示したが、CPU21に内蔵されている場合には不要である。また、上位装置とのI/F（インターフェース）制御とバッファ制御（データマネージメント）機能を有している場合には、上位装置とのI/F装置とバッファ制御部が一体であってもよいし、さらに、上位装置とのI/F装置とバッファ制御部とリード／ライト制御部とが一体であってもよい。

【0035】以上が、CD-Eディスク（CDフォーマットを有する書き換え可能なディスク）にデータを書き込むCD-E書き込み装置の構成と機能の概略である。次に、図1に示したCD-E書き込み装置において、ユーザデータの書き込み中にディフェクトを検出する手段の具体例を説明する。

【0036】図2は、図1に示した光ピックアップ32について、その要部構成の一例を示す側面図である。図において、51はCD-Eディスク、52は対物レンズ、53は偏光プリズム、54はフォトディテクタ、55はLD（半導体レーザ）を示す。

【0037】LD55から出射されたレーザ光は、偏光プリズム53を介して対物レンズ52へ入射され、ここで集束されて、CD-Eディスク51上にスポットが形成される。CD-Eディスク51からの戻り光は、偏光プリズム53によって偏光され、フォトディテクタ54へ入射される。この場合に、書き込み中のLDパワー、すなわち、LD55の発光パワー（ライトパワー）は、図1のLDコントローラ30によって制御される。以上の説明は、請求項1から請求項3の発明に共通している。

【0038】第1の発明の実施の形態

この第1の実施の形態は、請求項1の発明に対応しており、書き換え可能なCD-Eディスクについてのディフェクト管理を、既存のCD-ROMのフォーマットである国際標準のISO 9660フォーマットとの互換性を持ったファイルシステムを可能にした点に特徴を有している。次に、書き込み中のLDパワーと、フォトディテクタ54によって検出される和信号との関係を説明する。

【0039】図3は、書き込み中のLDパワーとフォトディテクタ54によって検出される和信号について、ディフェクトがない場合のタイムチャートで、(1)はLDパワー、(2)はフォトディテクタ54によって検出される和信号（ディテクト信号）を示す。図の横軸は時間を示す。

10

20

30

40

50

【0040】この図3(1)と(2)から明らかなように、CD-Eディスク51上にディフェクトがない場合には、CD-Eディスク51からの戻り光は、LDパワーに比例している。すなわち、図3(1)のライトパワーの時間幅と、図3(2)の戻り光のHレベルの時間幅とが一致し、また、図3(1)のイレーズパワーの時間幅と、図3(2)の戻り光のLレベルの時間幅とが一致する。また、レベルも比例する。これに対して、CD-Eディスク51上にディフェクトがあると、次の図4のように変化する。

【0041】図4は、書き込み中のLDパワーとフォトディテクタ54によって検出される和信号について、ディフェクトがある場合のタイムチャートで、(1)はLDパワー、(2)はディフェクトがあるCD-Eディスク51の側面図、(3)はフォトディテクタ54によって検出される和信号(ディテクト信号)を示す。

【0042】この図4(2)に示すように、CD-Eディスク51上にディフェクトがある場合には、ディフェクト部からの戻り光のレベルが低いと、フォトディテクタ54による検出信号は、図4(3)に破線で示すように、歪みが生じる。この発明では、このようなCD-Eディスク51上のディフェクトによって生じる歪みを、本来戻ってくるべき信号値で引き算することによって、ディフェクトの位置と長さを検出する。なお、ディフェクト部の反射率が高い場合にも、同様にして検出することができる。

【0043】また、ライト動作を行ったデータに対して、ライト処理後にリードを行い、実際に読めたデータと、書き込むべきライトデータとを比較してディフェクト検出を行うことも可能である。さらに、このリード時にフォトディテクタ54によって波形のエンベロープをモニターし、エンベロープが予め定めた所定の値に入らない場合には、ディフェクト部の位置と判定してもよい。

【0044】このようにして検出したディフェクトの位置と長さの情報をCD-EのCPUワークエリアとして確保してあるRAM(図1の23)に保持し、また、エラーとしてホストコンピュータ(図1の1)へ通知する。この場合に、発生したエラーの長さ等によっては、直ちにホストコンピュータ1へ通知せず、ライト処理が終了してからエラー通知コマンド等のエラー通知手段を使用して、別途ホストコンピュータ1へ通知してもよい。

【0045】ホストコンピュータ1側は、ライトしたデータがディフェクト検出手段によって正しく書き込めていないことを検知すると、ディフェクトのあったトラックに対してダミーデータを書き込んで、そのトラックの使用を中止する。次に、ホストコンピュータ1は、CD-E上のディフェクトのあったトラックに書くべきデータを、ディフェクトのあったトラックの後方に別途トラ

ックを確保して書き直す。以上の動作をフローで説明する。

【0046】図5は、この発明のCD-E書き込みシステム装置において、CD-E書き込み装置側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、#1～#12はステップを示す。

【0047】ステップ#1で、図1のホストコンピュータ1からライトコマンドを受領し、次のステップ#2で、ライトデータを受領する。ステップ#3で、受領したデータを、CD-Eディスク42へ書き込む。ステップ#4で、ディフェクトがあったかどうかチェックする。ディフェクトの有無をチェックした結果、ディフェクトがなければ、この図5のフローを終了する。これに対して、ステップ#4でチェックした結果、ディフェクトがあったときは、ステップ#5へ進み、ディフェクト位置の情報を、例えばRAM23内の所定エリアに記憶させる。

【0048】ステップ#6で、CD-Eディスク42上のエリアに設けられたディフェクトリストを更新する。ステップ#7へ進み、ホストコンピュータ1からダミーデータライトのコマンドを受領したかどうかチェックする。ダミーデータライトのコマンドを受領したときは、次のステップ#8で、ディフェクトトラックにダミーデータを書き込む。

【0049】ステップ#9で、ディフェクトトラックの後方にリザーブトラックのコマンドを受領したかどうかチェックする。リザーブトラックのコマンドを受領したときは、次のステップ#10で、書き直しトラックをリザーブする。ステップ#11で、書き直しトラックへのライトコマンドを受領したかどうかチェックする。書き直しトラックへのコマンドを受領したときは、次のステップ#12で、書き直しトラックへのライト動作を実行して、この図5のフローを終了する。

【0050】以上は、CD-E書き込み装置(CD-Eドライブ)側におけるデータ書き込み時の処理である。次に、ホストコンピュータ1側のフローを示す。

【0051】図6は、この発明の第1の実施の形態において、ホストコンピュータ1側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、#21～#27はステップを示す。

【0052】ステップ#21で、ライトするデータを作成する。ステップ#22で、トラックをリザーブする。ステップ#23へ進み、リザーブしたトラックに、作成したデータをライトする。ステップ#24で、ライトエラーが発生したかどうかチェックする。

【0053】ライトエラーが発生したときは、ステップ#25で、エラーが生じたトラックにダミーデータを書き込む。ステップ#26で、ディフェクトトラックの後方に書き直しトラックをリザーブする。

10

20

30

40

50

【0054】ステップ#27で、書き直しトラックにダミーデータを書き込んで、この図6のフローを終了する。データ書き込み時には、以上の処理が、ホストコンピュータ1で行われる。以上に詳しく説明したように、第1の発明の実施の形態（請求項1の発明）では、書き換え可能なCD-Eディスクについてのディフェクト管理を、既存のCD-ROMのフォーマットである国際標準のISO 9660フォーマットに反することなく実現することができる。

【0055】すなわち、CDフォーマットは、ディフェクトへのエラー訂正はある程度考慮されて作られているが、例えば、光磁気ディスクのように代替を予め考慮して作成されていない。しかし、この発明のCD-E書き込みシステム装置によれば、このようなフォーマットにおいても、従来のISO 9660互換が取れるファイルシステムを実現できる。

【0056】第2の発明の実施の形態

この第2の実施の形態は、請求項2の発明に対応しており、ディフェクト位置を含むトラックに対する書き込みの際に、ディフェクト管理が確実に行えるようにした点に特徴を有している。この請求項2の発明は、CD-E書き込み装置（CD-Eドライブ）側において、すでにあるトラック上にディフェクトが存在することが判っている場合である。ハード構成は、先の第1の実施の形態と同様であり、図1に示したCPU21が、次の図7に示すフローに従った制御を行う。

【0057】図7は、この発明の第2の実施の形態において、データ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、#31～#35はステップを示す。

【0058】まず、ステップ#31で、ディスク（メディア）が挿入されたかどうかチェックする。ディスクが挿入されたときは、ステップ#32で、そのディスクから、ディフェクト情報リストを読み出す。ステップ#33で、ライトコマンドを受領したかどうかチェックする。

【0059】ライトコマンドを受領したときは、ステップ#34へ進み、ライトコマンドのデータ位置にディフェクトが存在するかどうかチェックする。ライトコマンドのデータ位置にディフェクトが存在しているときは、次のステップ#35で、エラーをホストコンピュータ1に返送して、この図7のフローを終了する。以上の処理によって、この第2の実施の形態による処理が行われる。

【0060】すなわち、CD-E書き込み装置側において、すでにあるトラック上にディフェクトが存在することが判っており、しかも、当該トラックに対する書き込みコマンドが発行された場合に、エラー処理を迅速に行うことができる。以上のように、この第2の実施の形態によれば、ディフェクト位置を含むトラックに対する書

き込み動作において、ディフェクト管理を確実に行うことが可能になる。

【0061】第3の発明の実施の形態

この第3の実施の形態は、請求項3の発明に対応しており、ディスク上にディフェクトがあるかどうか判らないトラックに対する書き込み動作において、ディフェクトが検出された際に、ディフェクト位置の前後のデータエリアを有効に活用する点に特徴を有している。ハード構成は、先の第1や第2の実施の形態と同様であり、図1に示したCPU21が、次の図8から図10に示すフローに従った制御を行う。

【0062】図8と図9は、この発明の第3の実施の形態において、CD-E書き込み装置側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、#41～#57はステップを示し、①と②は接続点を示す。

【0063】図8に示したステップ#41で、ホストコンピュータ1からライトコマンドを受領し、次のステップ#42で、ライトデータを受領する。ステップ#43で、受領したデータを、CD-Eディスク42へ書き込む。ステップ#44で、ディフェクトがあったかどうかチェックする。

【0064】ディフェクトの有無をチェックした結果、ディフェクトがなければ、この図8と図9のフローを終了（図8の接続①から図9の接続①へ）する。これに対して、ステップ#44でチェックした結果、ディフェクトがあったときは、ステップ#45へ進み、ディフェクト位置の情報を、例えばRAM23内の所定エリアに記憶させる。

【0065】次のステップ#46で、CD-Eディスク42上のエリアに設けられたディフェクトリストを更新する。ステップ#47へ進み、ディフェクトトラックのディフェクト位置前に収まるファイルへのトラックリザーブコマンドを受領したかどうかチェックする。トラックリザーブコマンドを受領したときは、ステップ#48で、トラックをリザーブする。

【0066】次のステップ#49で、ディフェクト位置前のトラックへのライトコマンドを受領したかどうかチェックする。トラックへのライトコマンドを受領したときは、ステップ#50（図8の接続②から図9の接続②へ移る）へ進む。ステップ#50で、ディフェクト位置を含むトラックをリザーブするコマンドを受領したかどうかチェックする。

【0067】次のステップ#51で、ディフェクトトラックをリザーブする。ステップ#52へ進み、ホストコンピュータ1からダミーデータライトのコマンドを受領したかどうかチェックする。ダミーデータライトのコマンドを受領したときは、次のステップ#53で、ディフェクトトラックにダミーデータを書き込む。

【0068】ステップ#54へ進み、ディフェクトトラ

ックの後方にリザーブトラックコマンドを受領したかどうかチェックする。リザーブトラックコマンドを受領したときは、次のステップ# 5 5 で、書き直しトラックをリザーブする。ステップ# 5 6 で、書き直しトラックへのライトコマンドを受領したかどうかチェックする。

【0 0 6 9】ライトコマンドを受領したときは、次のステップ# 5 7 で、書き直しトラックへのライト動作を実行して、この図 8 と図 9 のフローを終了する。以上が、この第 3 の実施の形態による CD - E 書き込み装置側の書き込み時の処理である。次に、ホストコンピュータ 1 側の処理を説明する。

【0 0 7 0】図 1 0 は、この発明の第 3 の実施の形態において、ホストコンピュータ 1 側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。図において、# 6 1 ~ # 7 0 はステップを示す。

【0 0 7 1】ステップ# 6 1 で、ライトするデータを作成する。ステップ# 6 2 で、トラックをリザーブする。ステップ# 6 3 へ進み、リザーブしたトラックに、作成したデータをライトする。ステップ# 6 4 で、ライトエラーが発生したかどうかチェックする。

【0 0 7 2】ライトエラーが発生したときは、ステップ# 6 5 で、ディフェクト位置までに収まるファイルが存在するかどうかチェックする。ファイルが存在するときは、ステップ# 6 6 で、収まるファイルの分だけトラックをリザーブする。ステップ# 6 7 で、収まるファイルをライトする。

【0 0 7 3】ステップ# 6 8 で、ディフェクト位置をカバーする長さのダミートラックをリザーブする。ステップ# 6 9 で、ダミーデータをディフェクトトラックに書き込む。ステップ# 7 0 へ進み、残りのデータ分のトラックをリザーブしてデータを書き込み、この図 1 0 のフローを終了する。

【0 0 7 4】以上の処理によって、ディスク上にディフェクトがあるかどうか判らないトラックに対する書き込み動作において、ディフェクトが検出された際に、ディフェクト位置の前後のデータエリアの有効利用が可能になる。すなわち、ディフェクトがあるトラックの全体を捨てるのではなく、有効に使用できる部分のスペース効率を向上させることができる。

【0 0 7 5】

【発明の効果】CDフォーマットは、ディフェクトへのエラー訂正はある程度考慮されて作られているが、例えば、光磁気ディスクのように代替を予め考慮して作成されていない。請求項 1 の CD - E 書き込みシステム装置では、このような代替を予め考慮していないフォーマットにおいても、従来の ISO 9660 互換が取れるファイルシステムを実現できる。

【0 0 7 6】請求項 2 の CD - E 書き込みシステム装置では、既にあるトラック上にディフェクトが存在することが CD - E ドライブには判っていて、かつ当該トラ

ックに書き込み命令が発行された場合に、エラー処理を迅速に行うことができる。

【0 0 7 7】請求項 3 の CD - E 書き込みシステム装置では、ディフェクトがあるトラックをまるごと捨てるのではなく、有効に使用できる部分のスペース効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】CD - E 書き込みシステム装置について、その CD - E ドライブ装置の要部構成の一実施例を示す機能ブロック図である。

【図 2】図 1 に示した光ピックアップ 3 2 について、その要部構成の一例を示す側面図である。

【図 3】書き込み中の LD パワーとフォトディテクタ 5 4 によって検出される和信号について、ディフェクトがない場合のタイムチャートである。

【図 4】書き込み中の LD パワーとフォトディテクタ 5 4 によって検出される和信号について、ディフェクトがある場合のタイムチャートである。

【図 5】この発明の CD - E 書き込みシステム装置において、CD - E 書き込み装置側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】この発明の第 1 の実施の形態において、ホストコンピュータ 1 側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】この発明の第 2 の実施の形態において、データ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】この発明の第 3 の実施の形態において、CD - E 書き込み装置側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 9】この発明の第 3 の実施の形態において、CD - E 書き込み装置側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 0】この発明の第 3 の実施の形態において、ホストコンピュータ 1 側におけるデータ書き込み時の主要な処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 1】国際標準の ISO 9660 によって規定されているファイル、ディレクトリ構造を概念的に示す図である。

【図 1 2】CD - E ディスクのフォーマットを説明する図である。

【図 1 3】マルチセッションの CD - E ディスクのフォーマットを説明する図である。

【図 1 4】従来の CD - E 書き込みシステム装置について、その接続の一例を示す外観図である。

【図 1 5】CD プレーヤについて、その要部構成の一例を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

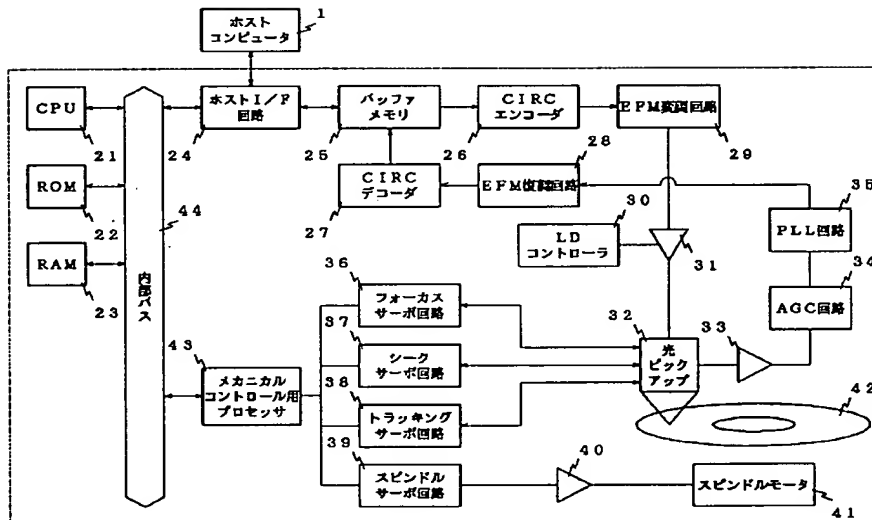
2 1 CPU

2 2 ROM

- 23 RAM
- 24 ホスト I/F 回路
- 25 バッファメモリ
- 26 CIRCエンコーダ
- 27 CIRCデコーダ
- 28 EFM復調回路
- 29 EFM変調回路
- 30 LDコントローラ
- 31 アンプ
- 32 光ピックアップ
- 33 初段アンプ
- 34 AGC回路
- 35 PLL回路
- 36 フォーカスサーボ回路

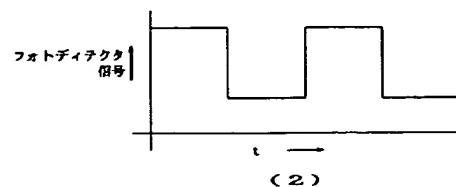
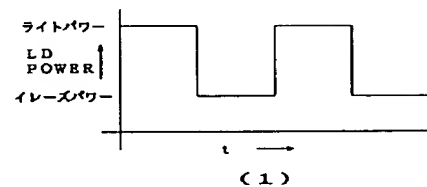
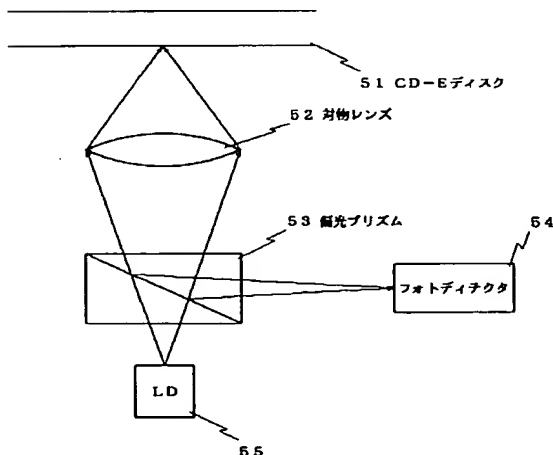
- 37 シークサーボ回路
- 38 トラッキングサーボ回路
- 39 スピンドルサーボ回路
- 40 アンプ
- 41 スピンドルモータ
- 42 CD-Eディスク
- 43 メカニカルコントロール用プロセッサ
- 44 内部バス
- 51 CD-Eディスク
- 52 対物レンズ
- 53 偏光プリズム
- 54 フォトディテクタ
- 55 LD

【図1】

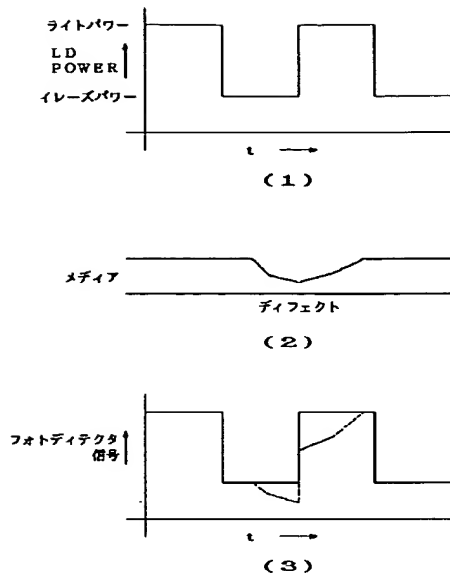


【図2】

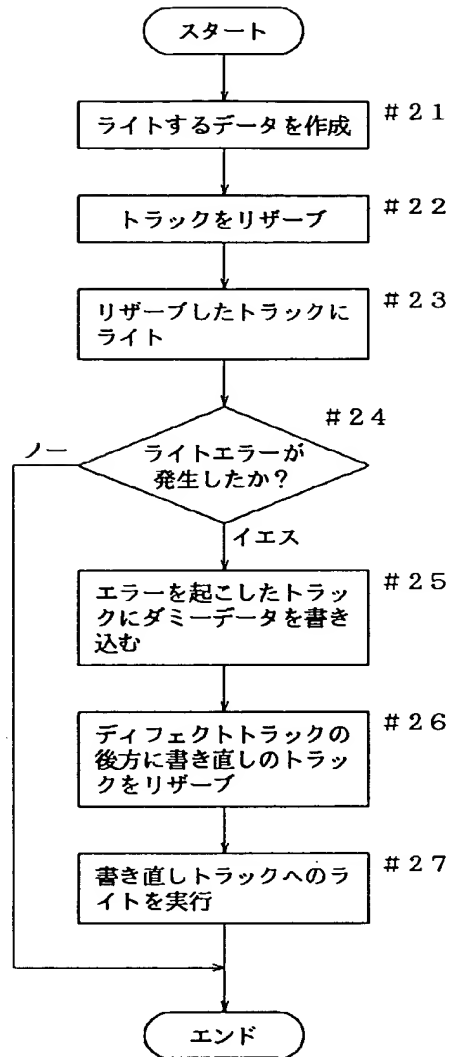
【図3】



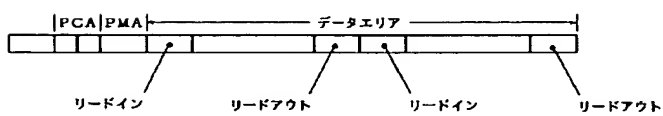
【図 4】



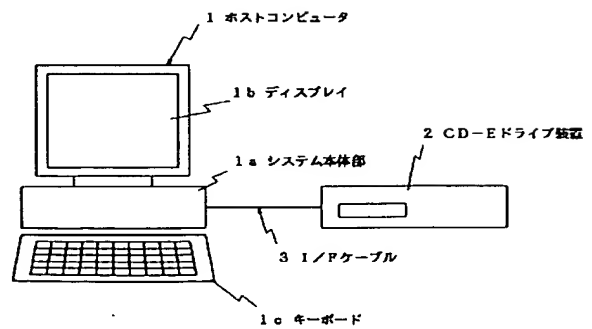
【図 6】



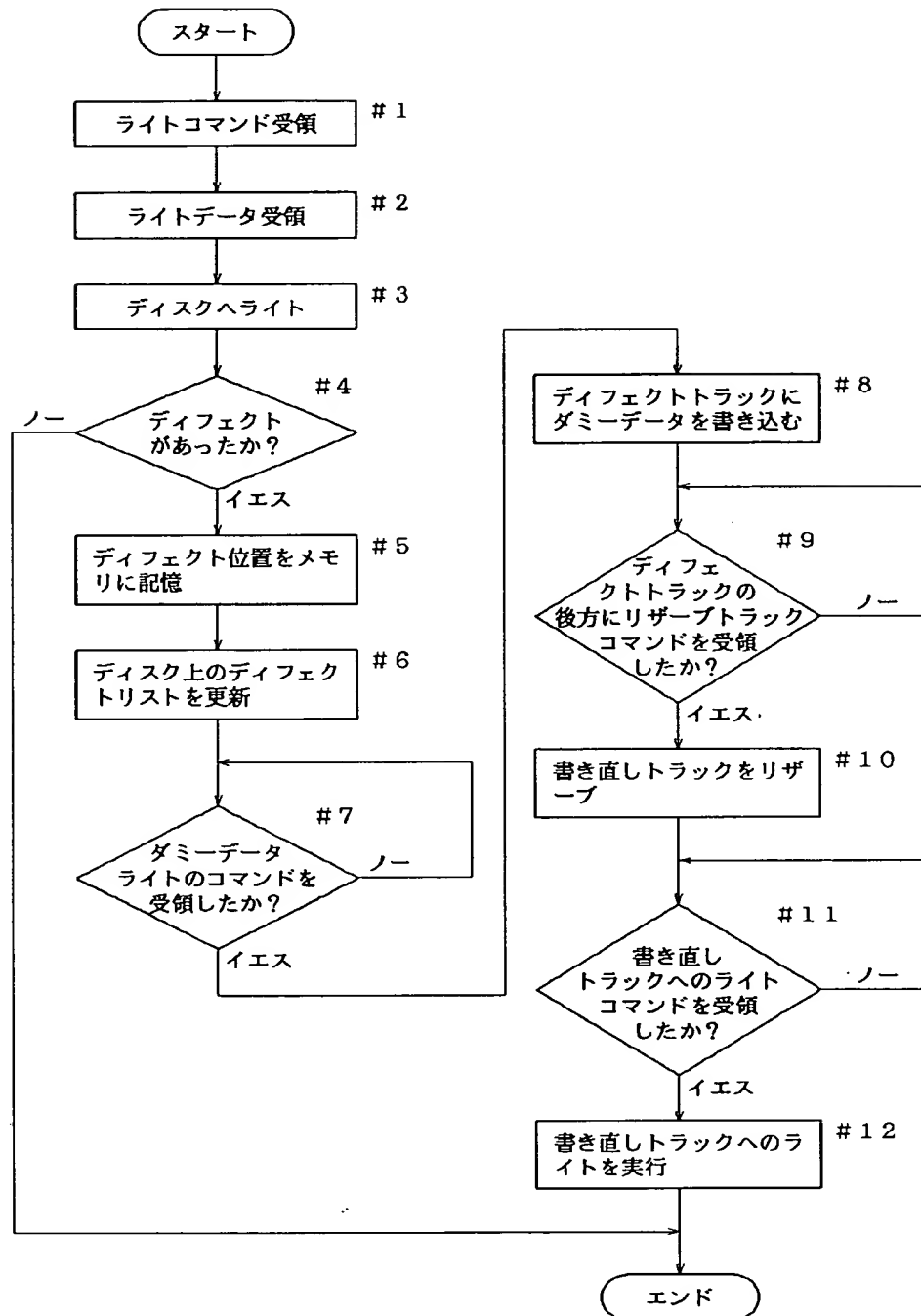
【図 13】



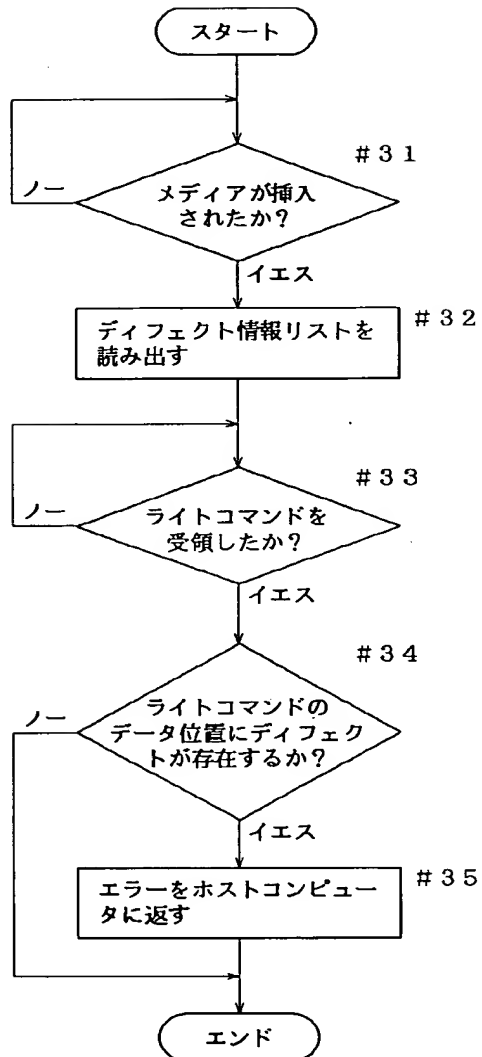
【図 14】



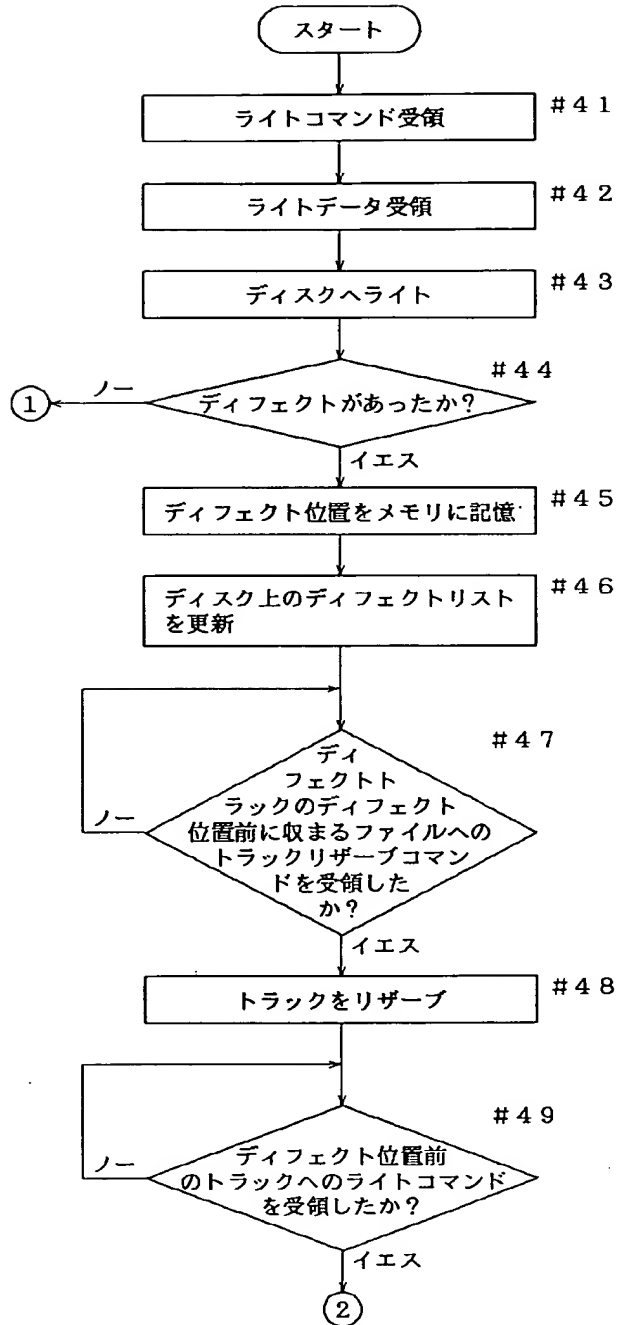
【図 5】



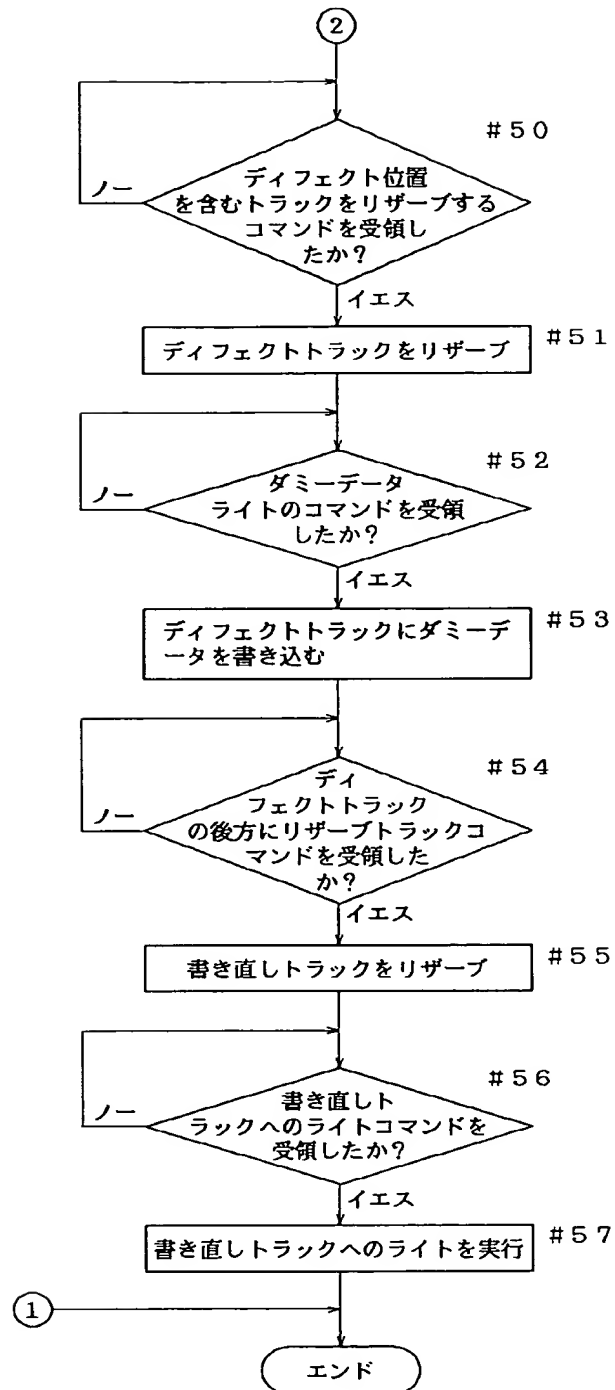
【図 7】



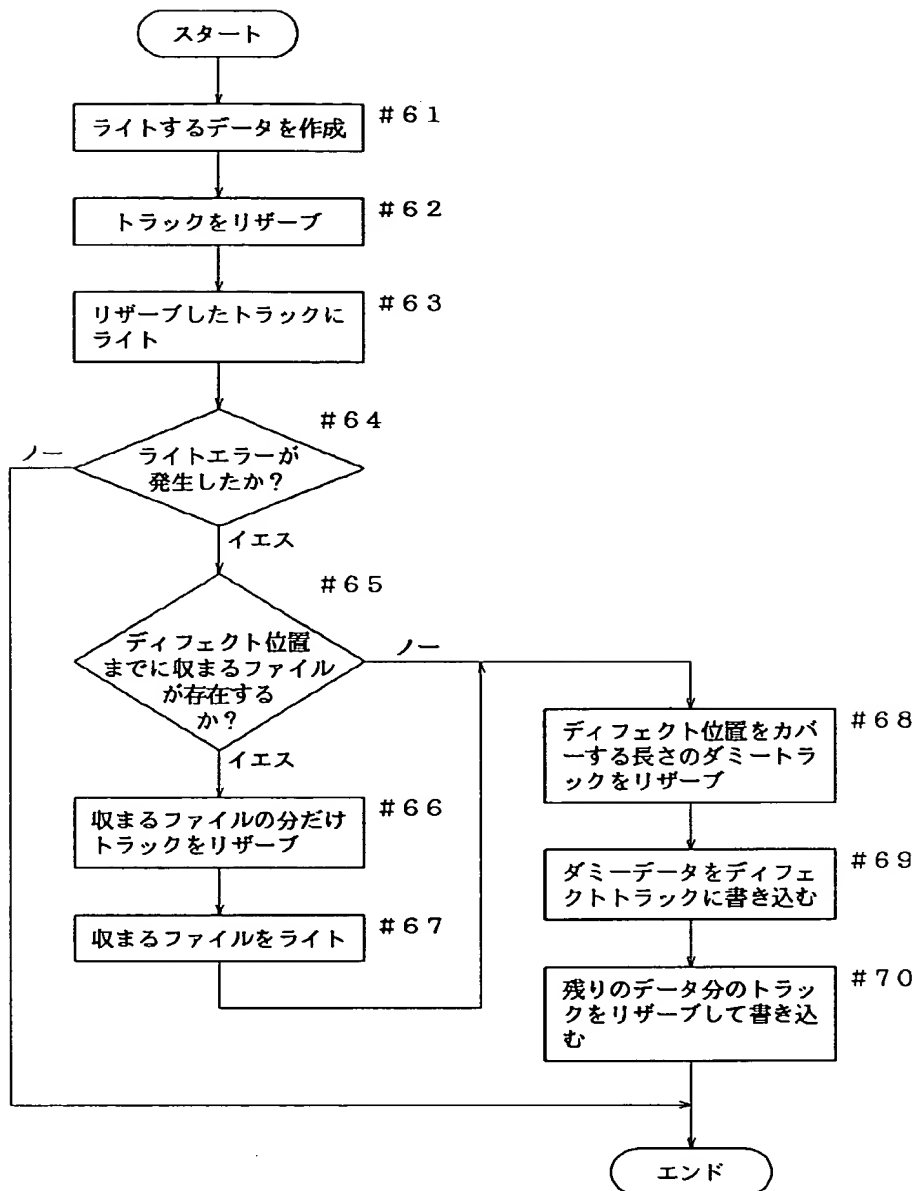
【図 8】



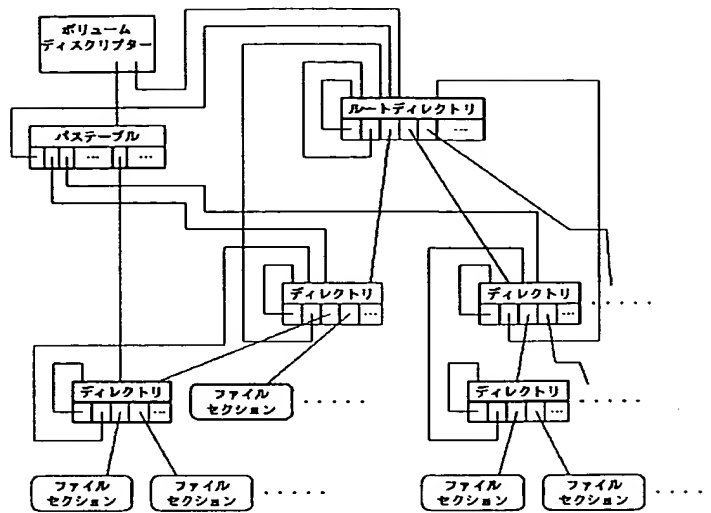
【図 9】



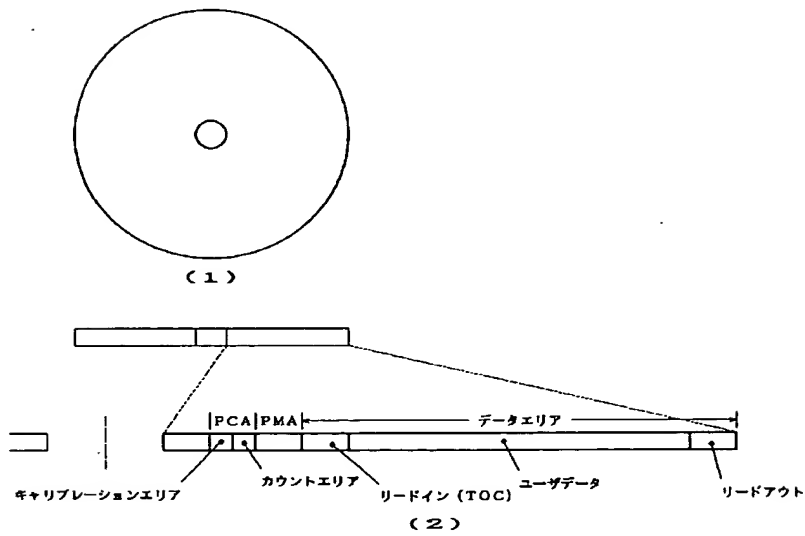
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 15】

